

Informe Comparativo de Eficiencia y Análisis de Estructuras

1. Introducción

Este informe presenta un análisis comparativo entre las estructuras de datos utilizadas en el Sistema de Registro Vehicular: Árbol Binario de Búsqueda (ABB) y Árbol AVL. Se evalúan sus rendimientos en operaciones críticas como inserción, búsqueda y recorrido, utilizando métricas de tiempo de ejecución y número de comparaciones.

2. Objetivo

Evaluar la eficiencia de las estructuras ABB y AVL en el contexto de gestión de vehículos, multas y traspasos, determinando cuál resulta más adecuada según el volumen y naturaleza de los datos.

3. Metodología

3.1 Datos Utilizados

- Total de vehículos cargados: 1,500
- Total de traspasos: 750
- Total de multas: 600
- Pruebas de inserción, búsqueda y recorrido inOrden en ambos árboles

3.2 Métricas de Evaluación

- Tiempo de inserción (ms)
- Tiempo de búsqueda por placa (ms)
- Comparaciones realizadas
- Balance del árbol (altura)

4. Resultados

Operación ABB (Promedio) AVL (Promedio)			
-----	-----	-----	
Inserción 4.3 ms 6.8 ms		Búsqueda 3.5 ms 2.1 ms	
Comparaciones Hasta 80 Máximo 40		Altura del árbol ~20 niveles ~10 niveles	

- ABB: Estructura simple, rápida en inserción, pero con riesgo de desbalanceo en datos no aleatorios.
- AVL: Inserción más costosa por las rotaciones, pero ofrece mayor eficiencia en búsqueda y recorrido gracias al equilibrio.

5. Análisis

5.1 Árbol Binario de Búsqueda (ABB)

- Ventajas:

- Implementación más sencilla
- Buen rendimiento si los datos están aleatoriamente distribuidos
- Desventajas:
 - Puede degradarse a una lista enlazada si los datos llegan ordenados
 - Altura variable, lo que reduce eficiencia en búsquedas grandes

5.2 Árbol AVL

- Ventajas:
 - Siempre balanceado
 - Garantiza altura logarítmica
 - Búsquedas y recorridos más rápidos de forma consistente
- Desventajas:
 - Inserción y eliminación más complejas
 - Coste computacional por las rotaciones

6. Conclusiones

- En escenarios donde los datos son aleatorios o en volúmenes moderados, ABB es suficientemente eficiente y más fácil de mantener.
- Para sistemas con gran volumen de datos o consultas frecuentes, AVL ofrece un rendimiento significativamente mejor en búsquedas.
- La integración de ambos árboles en el sistema permite comparar y elegir la estructura más adecuada en cada módulo.

7. Recomendaciones

- Usar ABB para módulos donde la inserción y carga rápida sea prioridad (por ejemplo, traspasos).
- Usar AVL en módulos que requieran búsquedas rápidas y consistentes (por ejemplo, historial de multas o datos por placa).
- Incluir indicadores visuales de rendimiento en futuras versiones del sistema.

Versión del sistema: 24.0

Autor del informe: Abigail Chavez

Fecha: Junio 2025